

PCT/DEVI/H734

Beconveibung

Keramisches Vielschichtbauelomen. und Verfahren zur Heratellung

Die Refinding betritt ein keramisches Vielschichtbauelement nach dem Oberbegrift vom Amspruch 1 wowie ein Verfahren zur Bermiellung dem Bauelementa.

- 10 Pfr. nolches Baue, ermet ist bezoptelmeine aus der ER 0746012Ab behout. Er neufät unen monolithnischen kezensohen Rein-temenAbrept nur einer personkzischen Besenk, die erne Heisenkrichtwalbew aus alternierendem ernette und Leich ernehmerholten aufweiten. Die zinnenliegendem Elektroben auf
- 15 dor Raula von Näckel oder Dickellegierungen auf albernierend mit außen am Bouelementkörper angebrachten Sommelolokitoden verbunden. Das Bauelement ist als Varister ausgebildet.+
- Ein terämischen Verlächnichhauftsener, weichem als Zoofdemator einember ist, ist aus der Ein-1999sbefonden. Auch dieem Kousteren west der Einstellung der Einstellung der Einstellung erhöhen mit, webe der Einstellungsichten anweichte zu sestlich en äuseinemstädigen unspellenteten anweichte in zu sestlich en äuseinemstädigen unspellenteten anweichte bei der den bestätzt zu der Einstellung des Koustenanden Naumierungs unschänd zu probes immer ein der Auftragen Mehrzauf angegaben, bestätzt als probes sich mit bei Kalaugen Mehrzauf apprägungen, begiegelehenze mit Silber im siner Stüffenderungs einer Stüffenderungs einer Stüffenderungs einer Stüffenderungsprache, der einer Betreichzungsbefonderung der einer Stüffenderungsprache, der einer Betreichzungsprache, der einer Betreichzung der einer Betreichzungsprache der einer Betreichte andere Betreichzungsprache gegenen der einer Betreichte der in einer Betreichte andere Betreichzungsprache gegenen der einer Betreichte der einer Betreichte der der einer Betreichte der einer der einer Betreichte der der einer Betreichte der einer der einer Betreichte der einer Betreichte der einer der
- Pit Ausnahme des eben gemannten aufwendigen Verlatzens sind boi der Herstellung keramischer Vielschlichtbauelemente mur Keramik/Elektrodon-Kombinationen geeignet, die die Sinterung zum dik/Elektrodon-Kombinationen geeignet, die die Sinterung zum dik/Elektrodon-Kombinationen geeignet, bei Temperaturen von
- 35 üblicherweise 1200 1503°C überstehen.

WO 62/991468

PCT/BEHLH 734

ior kannische Malisier, die Jawemment mit positiven temperaturschizune den Misserande, sognamische Element, aus bezeig Milicherweise vermeinte Lemperaturschifflement, aus bezeig Milicherweise vermeinte Lemperaturschiben bezeigt der der State der State Wieder werde bestehen State Wieder der Forant Wieder werdellischen Elemtische aufgannt bei dem vereige Textellungste est [Indomjier roden aus Beigenfall beim auskändig honen Heinersteid auf. Die übe lädersommenterat mehrene unschlich honen Heinersteid der State Beigenfall und der Beigenfallungsteil der Beigen auf Werterschieden in der Bergel eteletigene unschlich honen Werterschieden in der Bergel eteletigene und den Bergieben Werterschieden und der Bergel eteletigene und der Bergieben der Bergieben und der Bergel eteletigen und der Bergieben der Bergieben und der Bergel eteletigen und der Bergieben der Bergieben der Bergieben und der Bergieben der Bergieb

Aus der DE 193311 A. 100 nur bereinsber Ballifter in Verlachtenbervers beforen, ern Ausmann untereine Electronischenheiten antwert. Diesen bilder zur Kerente ernen eine 10 millen berein bereiten und und James mit hab. Temperature has 1000 orber Arrechäftung eintern, Merketzing an diesem Verlachteiten Auflichten bestehnt sie Sociel, Auf des Allensten aus der mit der State der State der State der State der State der Ausgaben der State der State der State der State der ausgeben bestehnt und der State der State der State aus geben bestehnt der der State der State der aus geben bestehnt der der State der State der State aus geben bestehnt der der State der State der State aus geben bestehnt der der State der State der State aus geben bestehnt der des Bestehent gewendente der State der State

Aus der DE 198 22 699 Al ist ein besanderbe Vielenhichten Bauelement bekaumt, unfassehet einen mit einem monitenten 25 Bauelemort-hörper verbundener Siepel aus anbezeren beidesitig mit Elektroden versehenne Keramikehindren, bei den die Elektroden versehenne Keramikehindren, bei den die Elektroden versehenne Serweleinkroden betatelt sing, und vobsi das Mitorial der innenliegenhen Elektroden blitzen undaht,

Aufgabe der vorlagenden Triinding ist es, ein keramisches Vallachichtbeuelment mit FTC Keramik untenenden koramischen Schichten anzugeben, volches gegenüber der Sintering atable Innabelektroden mitveist und welches inngreitstablic Bauelementespenchiefen bestiebt.

PCT/DEM/91746

Diese Aufgabe ward wifindungsgonäß durch wir Kersminghe Yasischicht-Dauelbesent der cinspings genannten Art gelöst, bei den das Material zumindest der innemlingsgrabs Elektroses Molfram umfabt und bei dem die Kersmischen Schipbesn eine ITC Kersmik umfaber.

Vor"eilhafte Ausgestaltungen der Erfundung sowie ein Verfahren zur Herstellung des Bauelemente gehen aus weiteren Ansprüchen hervor.

De hat wich gwzeigt, daß aus Wolfzum bestehende oder wolfzembelinge Bicktroden den für das keramische Rauelenent erforderlichen Sinterprozeß unbeschädet überstehen und deber einen guten onmechen Kontakt zur PTC Keramuk ausbilden. Daher könid - nen mit der Erfindung Bauelemente mit miedrigen Widerstand erhalten werden. Bein Sintern werden keine Diffusionsprozess des Wolfvams in die Keramik beobachtet, die die keramischen Bauclemunteigenschaften beeinträchtigen zönnten. Daus galt auch bei keramischen Kaltleitern, die ebenfalls einen guten 20 ohnschen Kontakt zu den Wolfgen unfessenden Ricktroden ausmilden, ohne deR mabet die kaltJeitenden gigenschaften verloren gehen. Gleichzeitig weist Wolfrem eine mit Edelmetallen vergleichbare gute elektrische Leitfähigkeit auf, die für reines Wolfram atwa dres mal so hoch set was die von Salber, 25 so daß Elextrodemechichten mit susseichender elektriecher Tragishigkest bereits mit dünneren Wolfremachichten ermielt worden können, sie dies bisland mit den bekammten unedlen Elektrodenschichten möglich wer. Außerden stellt Wolfram ein kontengünatiges Elektrodonmaterial dor, doe m.B. wesentlich

35 der Sperrochicht zur Kaltleitermaterial, der allein

WITH A TOWNS AND

BCT TOTAL WATE

durch die Anwegenholt einer geeignoten Henge Wolfrem erreicht wird, die dem guten Ohnschen Kontakt beretellt.

He: einem erfindungsgemaßen als PTC Element nungebildeten und 5 daher aus kaltleitunder Kezanik gefertigten Bauelement ergehen such weaters bislang macht au verwirklichende Vorteile. Machdon bisland keine stabilen keranischen Vielerhiebt-Kaltleiter bekannt woren, wird es nun möglich. Kaltleiter mit höperen Nernströmen und kleineren Bauelementwiderständen bei 10 kleinerer Hautorm herzustellen, als dies bei bekannten feinschichtigen) Kaltleiterbauelesenten möglich war. Dies ist röglich, weil bei Vielschichtbauelementen die Elektrodenabstände poziehungsweise die Schichtdicken der Beramikschichten deutlich geringer mein können, als bei herkönslichen Kaltlei-15 terbauelerenten ohne Innenelektunden. Mit der reduzierten Dicke der einzelnen Keremikschlicht reduziert sich auch deren elektrischer Widerstand menkrecht zur Hauptfläche, elso in Richtung der Schichtdicke, ohne daß dezu der spezifische Widerstand der Kerenik berabgesetzt werden muß. Eine westere 20 Reduktion des Niderstands des cesanten Vielschichtnaumlements ergibt sich durch die Parallelverschaltung der einzelnen PTC-Elemente, die im erfindungsgemäßen Baselement übereinandergesrape)t dan Vielschichtbauelenent ergeben. Damit wird auch eine hobe Strontregfähigkeit des Bauelements gewährleistet.

Allumenin kara bes ainer ketarischen Velschichehundemmet über die verzischen der Fermander Fichtheidies und Grundliche der Kinstaliemeite und Arnahl der überennsdergesspelleren finnselendischen er Versischsichenselwende der Reposendaffen 12 des Diesekthauf-verzis gefahlt beseinflußt oder verzisch ver 12 des Diesekthauf-verzisch gefahlt der Verzischen 12 des Diesekthauf-verzischen beseinflußt oder verzische 12 des Diesekthauf-verzischen beseinflußt oder verzische 12 des Diesekthauf-verzischen der Leisekthauften hüberspellichen der Schaffen der Schaffen beseinzugenschaffen verzische verzisch ober die Bestehensterungsverbaffen 18 oder Mendelmein zu der Schaffen der Bestehensterungsverbaffen 18 oder Mendelmein der Verzischen der Ausgebenstellen verzischen Verzischen 18 oder der Verzischen der Ausgebenstellensten oder Verzischen der Verzischen 18 oder Verzischen der Ausgebenstellensten oder Verzischen 18 oder Verzischen der Verzischen der Ausgebenstellensten oder Verzischen 18 oder Verzischen der Verzischen der Verzischen 18 oder Verzischen der Verzischen 18 oder Verzischen

ACTOR STREET

Danit ist die effindungsgenkäss keranisches Vielschichtbauelement imsessodere zur Verwendung in der SWD-Montagetechnik geeignet, die eine kompakte esenbliemeverarbeitbare beziehungsweise -auchimentaufliche Dauform voraussetät. Diese läßt

- 5 sich beim Vielschichtbeweisement beliebig varzieren, da die Rauelemenseigenschaften unabhängig davon eingestellt werden körnen.
- im folgenden wird die Erfindung tabbunomdere dam Verfahren ur Terstellung den Bundlemmet anhend von Ausführungsbeispelen und der darugehörigen Figuren näher erfahete. Die Figuren diemen mur der Versuschaullehung der Erfindung und aud nur schwarzisch und nicht währänbegetzeu
- 15 Figur 1 zeigt eine mit einer Elektrodenschicht bedruckte koramische Gränfolie in perspektivischer Datstel lung
- Figur 2 reigt win erfindungægenäßes Vielschichtbauelement 20 im schenatischen Querschnitt
 - Figur 3 zeigt eine in mehrern Bauelomente aufterübere keramische Grünfolie mit aktiven und passiven Bereichen in der Draufsicht
- Fayur 4 meigt einen Schichtenstapel keranischer Grünfolie in Querschnitt.
- Jür Hersteilung kezmeischer Grünfollen wird das kesmindbe 10 kagungsmaterial tein vermäche und honogen mit olose Bindetnaterial vermäscht. Die Fölle wird anschließend durch Föllenziehen nder Föllengießen in einer gewünschten Dicke hergearchli.
- 35 Figur 1 seigt eine solche Grüntolse 1 in perspektivischer Deretellung, Auf eine Oberfläche der Orünfelse ; wird nun in dem für die blektrode vorgesehenem Bereich eine Elektrodenpe-

WC 827PF4W

PC1/0001/01236

sto 3 adiphotestic. Jase sigmes sich sim Brühr von Indiaen dure Dürchrichtersforzen, serngengenes aufänstell, beispielmeise mitsels Beledruck. Abreichet im Bereich einer der Sitz, der und der Sitzenschaftliche serbiezet zum deren der Sitzenschaftliche serbiezet zum mitte von Bestrodengante bedeckter und hier als passiver Bereich 3 beziellstend derfüllsbederische Abfalle passiver Bereich 3 beziellstend derfüllsbederische Abfalle der sitzen, der Edutsche nicht abs führenge behörte unfahren sich sie und der Bereichte und der Bereichte und der Der Sitzenschaftliche und der Bereichte und der Bereichte und der Der Sitzenschaftliche und der Bereichte und de

Die Elektrodenpasto 2 besteht aus metallischen, metallisches Wolfrag oder eine Wolframverbindung unfassenden Partikeln zur Morstellung der gewünschten Leitfähigkeit, ggf. minterfähigen 15 keramiechen Partikeln zur Ampassung der Schwundeigenschaften der Elektrodenpaste an die der Keramik und einem ausbrennbaren organischen Binder, um eine Pozeborkeit der keramischen Masse bzw. einen Zusamenhalt der Grünkörper zu gewährleiaten. Dabei können Partikel aus reinem Wolfram, Fartikel aus 10 Wolframiequerung, Wolframverbindung oder gemischte Partikel aus Wolfren und anderen Metallen verwendet werden. Bei kernniechen Vielschichtbauslumenten, die einer nur gezingen mechanischen Belesturg ausgemetzt eind, ist es auch möglich, in der Blektrodenmasts auf die Aerawaschen Anteile Ganz zu ver-25 gighten. Der Wolframmteil kann in weiten Bereichen warfieien, wohei ggf. die Sinterbedingungen auf die Elektrodempastonzusarmensetrung anzupassen sind. Der Abbau der Sporrschicht bes Weltleitermeteriel wird regelmäßig mit Wolfremmteilen von 3 und mehr Gewichtsprozent (bezogen auf die motal-10 limchen Partikel) erreicht.

Anschließend worden die bedruckten Grünfolsen 9 im einer gewinschten Ansahl eo zu etzem Follemstapel übereinsndergeschichtet, daß (grüne) keremisschichten 1 und Blektrodenschichten 2 alternierend übereinsnder angeordet mind. WORLDSTAIN

PCT/PDMC017A

Sei der späteren Kontaktierung werden die Elektrodenschichten Außerde- alternierend auf unterschiedlichen Seiten des Bauclements mit Sammelelektroden verbunden, um die Eiselelktroden parallei zu verschalten. Dazu ist es vorteilhaft, erste b und swerte Grünfolsen 9 mil untermehredlicher Orientierung der aufgedruckten Elektrodenschichten 2 me zu stapeln, daß deren passive Dereiche 3 siternierend nach unterschiedlicken Seaten weisen. Vorzugsweise wird dazu eine einheitliche Elekfrodengeometrie gewählt, wobe. erste und zweite Grünfolie 9 10 wich dadurch unterscheiden, daß eie im Folienstapel gegeneinander um 180° gedreht sind. Möglich ist es jedoch auch, für das Bauelement einen Grundriß mit höherer Symmetrie auszuwählen, so daß zur Herstellung einer alternierenden Kontaktierung ein Verdrehen um andere Winkel als 180° möglich ist. 15 belopielsweise Ur 90° bel Vorsehen eines quadratischen Grundrisses Noglich ist es jedoch auch, bri jeder zweiten Gränfulie 9 das Elektrodenswater um einen bestimmten Betrag gegen dan der eraten Grünfolich so zu vorsetzen, daß jeder passive Rorutch 3 in der jeweils benachbarten Grünfolie über einem 20 mit Blektrodenpaste bedruckten Bereich angeordnet ist.

AnachtieSund wird dor auf Grund des Binders noch forwelastischo Folsenstapel durch Pressen und gegebenenfalls Zuschneiden in die gewünschte Sußere Form gebrucht. Dann wird die Ko-25 ramik gesintert, was einen mehratufigen Prosoff in zumindest anfänglich wonig Sauerstoff enthaltenden Almosphäre umfassen konn. Die endgültige Sinterung, bei der die Keramik bis zu vollständigen bzw. bis zur gewünschten Verdichtung zusanmensintert, liegt in der Regel zwischen 1100 und 1500°C. Wird Ju für diesen Hochtemperaturminterschritt eine sauerstoffheitige Atmosphäre (z.B. mit einem Saverstoffpartialdruck von zumindest 1 Mektopssqual) queablt, so wird eine maximale Sintertemporatur von 1200°C eingehalton. Oberhalb dieser Temporatur besteht die Gefahr, daß das in den Elektroden enthaltene 15 Wolfram oxidient und gemit die glektrische Leitfährakeit redustert wird. Ber einer ebenfalls möglichen Sintorung unter Inertoss (z.B. mit einem Sauerstoffpartialdruck von höchstens W.O. dominate

PCT/BEHIN1736

1 Facqual) muß diese obere Temperaturgenze nicht eigephalten werden, so deß die Sinterung bei den z.B. für Bariumtianak ublichen 1980°C durchgeführt wurden kann. Eine Redzierung der erforderlichen Sintertemperatur kann aber auch durch Ausswall gesigneter Zuschläge auf Kermik erzeit werden.

Nach der Sinterung entsieht aus den einzelnen Grünfolienachichten ein monolithischer keramischer Bauelementkörper 8. der einen festen Verbund der einzelnen Kerwaukschichten 4 15 aufweigt. Dieser feste Verbund ist auch an den Verbindungewiellen Kersmik/Elektrode/Keramik gegebet. Pigur 2 zeigt ein ferrigos erfindungagenähem Vielschichtbauelement 6 im achema-Lischen Oberschnitt. Im Bauelementkörper mind aftermierend Keramikschichten 4 und Blektrodenschichten 5 übereinander an 15 geordnet. An zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Bauclementkörpere werder nun Sammelelektroden 6, 5' erreugt, die jeweils hit jeder sweiten Elektrodenschicht 5 in elektrischen Kontakt steben. Dazu kann beispielsweise zunächst eine Metallimicrung, üblicherweise aus Silber auf der Keramik erzeugt. werden, beispielsweise durch etroriose Apscholdung. Diese kann enschließend galvanisch verstärkt werden, z.B. durch Aufbringen einer Schichtfolge Ag/Nu/Sn. Dedurch wird die Lötfablickelt auf Platinen verressert. Be sind ledoch auch andere Möglichkeiten der Metallissierung beziehungsweise der Erzeu-25 gung der Sammelelektroden 6, 6' gamignet.

Das in der Figur 2 dergantelles Buoblement a weier und heufen fausprückelle fehren Meran underholmen mit Ausbrückellenderien mit Davis kann zum Bespiel alle überzeis Schulch eine unbedrückte Grüffelde in Vorden Bilderein in der Pollestageis das langbebet werden, so daß der Prayel micht mit einer Elektrobenschlicht zu abschlicht. Per mechanisch beschondente bezongenische Abramische kontrollende Abramische beschieden Abramische kontrollende Abramische kontrollende Abramische kontrollende Rezeinschlichte Abramische Abramische

WO STREET

PCT DESCRIPTION

gebaut und zusahmen mit dem restlichen Grünfalzenstapel verpreßt und gewintert werden.

Figur + zeigt eine mit einem Elektrodenmuster 2 bedruckte 1 Grinfolie die ein Aufreilen is mehrere Bauelemente mit ie weils kleinerer Grundfläche ermöglicht. Die nicht eit Blektrodenpaern bedruckten passiven Bereiche 3 werden eo angeordner, daß eich durch abwechselndes Stapeln von ersten und zweiten Grünfolien der zur Kontaktierung geeignete alternie 10 rende Vorsatz der Elektroden im Stapel einstellen läßt. Dies kann erreicht werden, wenn die ersten und zweiten Grünfolien jeweils gegeneinander ut z.B. 180° verdreht mind, oder wenn allgemein erste und zweite Grünfolien ein gegeneinender versetzt Elektrodenruster aufweisen. Die Schnittlinien 7, ent-15 lang der auch die Grümfelie beziehungsweine der darmum berge stellte Schichtenstapel in einzelne Beuelemente vereinzeln läBz, sind mit gestrichelten Linien gekennzeichnet. Möglich sind jedoch auch Elektrodenmaster, be. demen die Schnittführungen zum Vereinzeln so gelent worden können, daß keine 10 Riektrodenschicht durchtrenst worden muß. Jede zweite Elektrodenschicht ist dann aber von Stapelrand her kontaktierbar Gegebenenfalls werden dezu die Stapel nach dem Vereinzeln und Sintern vor den Aufbringen der Sanmalelektroden 6, 6' noch abgeschliffen, um die zu kolaktierenden Elektrodenschichten 25 freizulegen.

Figure 4 requir classes do hargonisallien Scholatenscapil in withmatishink Comparithic. Non recent. Onl Do in deversabling do schickenscapil willing de Debuszilician 7 Basalawesta entreciona, die pedec für sich den geschneiten Verstate der Elektroden 4 aufbesten. Die Settellung eines solchen notwert Basalaweningsmidisten vorfassenden Folienscapien in einzelbe Folienscapel der gewinnichen Basalawestagundfache erfolgt verzugsseine med den Vergressen der Folienscapie) in eine nach den Vergressen der Folienscapie), bestjelchvorrugsseine med den Vergressen der Folienscapie), bestjelchvorrugsseine med den Vergressen der Folienscapie), bestjelchvorrugsseine seine den Vergressen der Folienscapie), bestjelchvorrugsseine seine den Vergressen der Folienscapie in der verzugsseine sein den Vergressen der Folienscapie in Vergressen der verben der verzugsseine som der Vergressen unterschaften der versen der verzugsseine som der Vergressen der Vergressen der Vergressen der Vergressen von der Vergressen der Vergressen vergressen vergressen vergressen der Vergressen vergressen der Vergressen vergressen der Vergressen vergre WO 12**144

of vonces as the

10

nachst zu eintern und die Einzelbauelemente erst anschließend durch Bägen der fertig gesinterten Keranik zu vereinzeln. Abschließend werden windezum Sammelulantraden 6 aufgebracht.

- 5 Ein erfindungsgemißem Vielluchichtbaumlement, welches als Ka tleiter (PTC-Element) eingesetzt vorden kann, besteht aus einer Beziumlitienstekerein der ellgemeinen Zuschemensetzung (Bo.Ca.Sr. PDVTI), die mit Donatoren und/oder Akzeptoren, beignelsweise mit Mangan und Türtlich detrett ist.
- Daw Bawelement kann meispielsweise 5 bis 20 Keramwachichten eant der datugebeisgen Elektrodenschichten, zumandest aber zwei immenliegsted Elektrodenschichten Unfassen, Die Keramikschichten weisen üblicherweise jeweils eine Dicke von 10 bis
- 15 200 µm auf. Sie können jedoch auch größere oder kleinere Schichtdickon bestreen.
- D.c Suffere Disconsion einem Kaitleisteinsunlanssen in erfundezieher Vijenchichteinsunen kann vorsienen, liege jedech von 70 mit 300 verzebeitheum Bauslamment Chilicherusis im bereich weniger Milimeter, Kite gemigsner Größe ist hetspelausien die von Kondensatoren befannte Bautform 2229. Das Kaitleiterbaulenens kenn jedoch auch nech Mikares sein.
- 20 Das tus auf des Nahl dem Ricktronenmateraale bekannte Hermatallverfahren von kerandschen Veislenktebauelementen konnte anhand dem Austührungsbelegstelle zur exemplatient dergesetält, verden. Die Enfandung sit daber sichts auf die Austührungsbelspiele beschränkt und läße sich noch durch Walialign der mei-30 man Frammer im gewöhnerber Weine Mannadeln.
- Resordate Vorteile hat die Erfindung für die genannten Kaltleiter Bauelemente, die mit der Erfindung orstnale als stabile Vielschichtbauelemente mit kleiner Bauform und niedrigen
- 35 Miderstand erhalten werden können. Möglich ist es jedoch auch, mit der Erfindung andere kerämische Vielschichtbauele-

WO 02991408 PC 1/0pm/s030

mente herzustellen, berapielaweise Kondensstoren, HerBlexter oder Varistoren.

PCT:DEPTH236

- 1. Keramisches Vie schicht Bauelement
- sefassend einen zu einem monplithischer Bauelement-Körper
 (8) verbundennn Stapel aus mehreren bezömettig mit Ricktroden (5) versehenen Kerwinkschichten (4),
 bei dem die Stektrodenschichten alternissund mit switlich

12

- be: dem die Stektrodenschichten alternierund mit saitlich am Bauelement angebrachten Sammeleiektroden (6,6') konlaktiert sind.
- 10 dadurch gekennzaichnet,
 - daß die Karenikschichten PTC Keremik uwlewern, und daß das Material zumindest der innenliegenden Elektroden (5) Wolfram umfoamt.
- 15 2. Bavelement mach einem der Anspräche 1. Interwend mindestens zwei innenliegende Sloktrodenschichten (5)
- 1. Verfahren zur Herstellung eines keramischen Vielschicht-20 Bauelements (8) nach Amapruch ; nat den Schritten:
- Herstollen kuraniucher Gröntolsen (9)aus PTC Keramik, Aufbrungen einer sinterfähigen Wolfram haltigen flektroden-Paute auf für Elektroden vorgemehene Bereiche (2) der
- Grünfolien (9)
 25 altarnierendea Stapeln von mit Elektroden-Paste (2) versehenen ersten und zweiten Grünfolien im gewünschter Anzahl zu einem Polierentapp!
- Zusammenpresen der Polienstapel
 Sintern der Polienstapel zu einem monolithischen Hauelement-Körper (8).
- 4. Varfahren nach Anapruch 3,
- be: den das Sintern in Saweretoff haltiger Atmosphäre bei Tomporaturen kleiser 1200°C durchgeführt wird.
- b. Verfahren nach Anapsuch 3,
 - bei dem das Sintern unter Inertgas-Armosphäre has Tompe

WO STRAINS

PC1/0802/01/34

13

raturen größer "200°C durchgeführt wird und bei dem anschließend in Sauerstoff haltiger Atmosphere aber niedrigerer Temperatur nachgetempert wird.

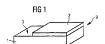
- 6. Vertahren nach einem der Ausprüche 3-5, bei dem der Follenmtapel vor dem Sintern in kleinere grapel der gewinsenten Größe und form zerteilt wird.
- 7. Verfalten nach einem der Aespecken 1-e, new ein Elektroden Paste (2) darch Ausfdrucken in aktieven Bereichten aufgebracht wird, webei zumindemt ein passiver unbertuckter Bereich (3) ausgespart wird, und bei den bein den bein darpalen der Auftreckten Gefichter (3) der passive Bersich jeder zweiten Grünfollen über einem bedruckten Bereicht der ersten Orienfollen angerenden vird.
- 8. Verfulten nach einem der Ausgrüche 3-7, hes dem Gin perseven unbedruckten Beresche (3) an einer EVer oder Renne des Ominéciens (9) angerechset sinst und bei den nach dem Eintern uns zemmörlichkroden (6) extilich am Busslewert Körper (6) im Bereich dieser pessiven bereiche (3) aufgebreicht vereinn, so dad (Peut) die Bielticeden (5) aufgebreicht vereinn, so dad (Peut) die Bielten vom einem Fammellehtend (6) Nociatierte werden.
- Yerwendung eines kozanischen Bucchenente nach einem der vorangabenden Ansprüche ale SMD fähiges PTC Widerstandselesent.

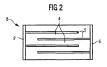
.

....

PCTIDES

1/2





NG 420PEHR

PC7/DEMINIT

2/2



FIG 4



	INTERNATIONAL SEARCH REPO	DR T	PCT/DE 01/01736
10879	H0164/20 H0164/009 H0167	/02	
6 PRL05	i menerona na el Stata Celas EPC le je han nesas dos SEARCHED Constitues handred (Manericales ayabo neses dy haar		
	HS16 HS1C	# 1.7 04#Ners11 m	Mari o na biologo part and
	erius printrinispos rumanicum insieros terna), PAJ	Tan 10, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 2	I was well
	CHIS COM CREED TO BE PERFAME	The standards	Sautocath
Y	0E 199 45 011 C (EPCOS A6) 3 May 2001 (2001-05-03) The who's document		1-9
*	DE 196 22 690 A (MINEATA MANUFA 12 December 1996 (1996-12-12) cited in the apolication the whole document	CTURING CO)	1-9
٨	US 5 004 715 A (HAKOTANI YASUH 2 April 1991 (1991-04-02) the whole document	IKO ET AL)	1,3
•	EF 0 734 031 A (TOK COMP) 25 September 1990 (1996-99-25) cited in the application the whole document		1,3
D :	er scoren pelales no company for C	[]	707M7 20 MW 2 MV 3.
V 0000		"E december of spin	control after the interest to the attention of the attent
7 000	and which they train grants on proofer description in a color of extended are colorion in a colorion	On the case of the	o, for nationarity. He coupled investigation in the state of the state
	And displayed in the state of t	1	The properties of the section in the section in the section of the section of the section in the sec
	Il January 2002	18/01/	
	Turpose 2 dest (PSE P B 38% Carriage 2 is 1756 Par (Person) No 121-15 (Ser-25-2 B 2) der agen, For US1 (Ses-26-20) Personner (Ses-26)	Kirkwe	od. J

March Marc	INTERNATIONAL SEARCH REPORT			JR I	PCT/DE 01/01736		
\$\text{1602196}\$ \$\text{\$\text{\$\$2 \cdot 192.99}\$ \$\text{\$\$1 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 1996}\$ \$\text{\$\$1 \cdot 12 \cdot 1996}\$ \$\text{\$\$1 \cdot 12 \cdot 1996}\$ \$\text{\$\$3 \cdot 12 \cdot 1996}\$ \$\text{\$\$3 \cdot 12 \cdot 1996}\$ \$\text{\$\$4 \cdot 1996}\$ \$\$\$4 \cdot 19	Paren document cost in search sport	-	Publishen		Date of Ferrily	Pullication	
1	0E 15945011	ε	03-65-2001	ΦE	19945011 CI	03-05-200	
2 200488 A. 8 1-6-2-3 2 200488 A. 8 1-6-2-3 2 2005312 A 2-6-3 2 200	DE 19622690	A	12-12-1996			30-64-199	
JF 1023000 82 80-11-20 6 1 102300 82 80-11-20 6 1 10230 82 80-11-20 6 1 10230 82 81 80-11-20 6 1 10230 82 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81 81					19622693 AI 2303488 A R		
15 000715 A 02-04-191 G 1250077 E 04-04-15 G 1500715 A 125-09-191 G 1500715 A 125-09-191 G 1500715 A 125-09-191 G 1500715 C 145-05-15 G 1500715 A 125-09-191 G 1500715 A 125-09-191 G 1500715 A 125-09-191 G 1500715 A 125-09-15 G 1500715 A 125-0				Jř.	3233020 BZ	26-11-200	
56 65607 Al 22-66-19 5597812 A 99-01-19 55 507812 A 99-01-19 55 507812 A 99-01-19 55 507812 A 99-01-19 57 507813 A 22-69-19 67 507813 A 22-69-19 67 507812 A 22-69-19 67 507812 A 23-69-19 67 507812 A					9055332 A		
US 5002715 A 02-04-1991 JF 2225361 A 07-09-19 105 5002715 A 02-04-1991 JF 2225361 A 07-09-19 107 0730031 A 25-09-1996 FF 073001 A2 05-00-19 107 0730031 A 125-09-1996 FF 073001 A2 13-12-19-19 105 0806472 A 13-12-12-19				56	65607 A1	22-06-159	
## 2615977 R2 04-66-19 ## 0734031 A 25-09-1996 EF 0734031 A2 25-09-19 ## 8330.07 A 13-12-19 ## 616477 A 12-12-19							
37 8330107 A 13-12-19 US 6166472 A 12-12-20	US 5004715	^	02-04-1991		2225363 A 2615977 B2	07-09-199 04-06-199	
US 6166472 A 12-12-20	P 0730031	A	25-09-1996	Ęŧ	0734031 A2	25-49-195	
				ชร	6166472 A	12-12-200	

	INTERNATIONALER RECHERCHENBERI	СНТ	PCT/0E 01/C1736
102"	H0154/30 H0164/018 H31C7/02		
	PROPRIESANDO PROFESTANDO ES IONO POR ARCO, EM CORRADOS RAL BOCHRATO GRADATO	riam com Fi	
Surbarr.	HOLE HOLE	•.	
	and also are to come the competition gaterian in the other principles as		
	us min also are ha tercia lineateria dell'estate in visitane N nternali, PAJ	ure ter Uttirdetk	Mres vanotos Svitograj
	ASSEMBLE ANGESTINE WITH A LEW		
******	harmonical on compensations are not recovered over studen		Ser Answer for
۲	DE 199 45 018 C (EPCOS AG) 3 Mai 2001 (2001-05-03) das ganze Ookument		1-9
۲	CE 196 22 690 A (MURATA MANUFACTU 12. Dezember 1996 (1996-12-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	RING CO)	1-9
^	US 5 004 715 A (HAKOTANI YASUMIKO 2. April 1991 (1991-04-02) cas ganze Dokument	ET AL)	1,3
^	EP 0 734 031 A (TDK CORP) 25. September 1995 (1995-09-25) in der Anneldung erwähnt das ganze Dokument		1,3
	nice a vertical finding of later the Federal page 1401 Co.	[f] success	
111111	proteins. It disriptions has trappationed through semantique. In disriptions have trappationed factor due l'exclusive defined. In this disription on consume in number of the limited and the latest of the latest of the latest due to the latest	To the same	thing peaks for purposes American
Chune	political. Since plant of the section of section (Children Children on the section of s	A, sesson screen	No deser l'allerant estategant al No léagure considére l'ametiques al les l'autorisation l'ametiques accor.
	11. Januar 2002	18/01/	2002
~~~	Engenedati de nemetratoristo federationame Fundament federation (F.D. 1616 federation ) 14 - 2024 fedigade Fin (1717 fed. 262-262) fe 21 tels des m. Fin (1717 fed. 262-262) fe	Kirke	

					CT/BE	01/01736
on Fraction designs of angels, house Polar Months Committee and Angels and	. ]	Datum der Versteinstellung		Maghester der Pependambie		Court der Verbferdernung
DE 19945011	C	03-05-2001	OE	19945011	CI	03-05-2001
DE 19622690	A .	12-12-1996	CN	1148724	A.	30-04-1997
			DE GB	19622690 2303488	A1	12-12-1996
			JP.	3233020	BZ	26-11-2001
			JP ER	9055332	Α.	25-02-1997 15-06-1999
			SG	65607		22-06-1999
			US	5879812	Ä	09-03-1999
US 5004715	A	02-04-1991	JF	2225363		07-09-1990
			JP	2615977		04-06-1997
EP 0734031	A	25-09-1996	EP JP	0734031 83J0107		25-09-1996 13-12-1996
			US	6160472		12-12-2000

ter man huldding systems familian early

(51) Int. CL.7

FI

テーマコード(参考)

H01G 4/30 311F HO1G 13/00 391E HO1G 13/00 391H HO1G 4/40 307A

(72)発明者 ルッツ キルステン

オーストリア国 シュタインツ シュタルホーフ 40

ドターム(参考) 5E001 AB03 AC09 AE01 AE02 AE03 AE04 AF06 AH01 AH05 AH06

AH09 AJ01 AJ02

5E082 AAC1 ABO3 BC23 BC40 DD03 FE04 EE23 EE35 FF05 FG26

FG46 FG54 MM22 MM24 PP06